

Best Available Copy

Bek.gem. 2 3. JAN. 1958

42s. — 1 760 407. ELECTROACUSTIC
Gesellschaft m.b.H., Kiel. | Elektro-
mechanischer oder elektroakustischer
Wandler. M. 2. 54. E 5250. (T. 5; Z. 1)

Geleitet

Nr. 1 760 407

PA.618793-16.11.57

A b s c h r i f tELECTROACUSTIC
Gesellschaft m.b.H.Kiel, den 8. Februar 1954
Westring 425/429
PA-Lp/AdAn das
Deutsche Patentamt
M ü n c h e n 26
Museumsinsel 1Betrifft: Gebrauchsmusterhilfsanmeldung

Es wird auf Grund der vorliegenden Unterlagen ein
Gebrauchsmuster angemeldet, betreffend

Elektromechanischer oder elektroakustischer Wandler

und beantragt, die Eintragung in die Rolle dann vorzunehmen,
wenn die dazugehörige Patentanmeldung zur Erteilung nicht
führen sollte.

Die Anmeldegebühr in Höhe von DM 9,-- wird nach Eingang
der Empfangsbestätigung auf das Postscheckkonto des
Deutschen Patentamtes in München überwiesen.

Als Unterlagen sind beigelegt:

- 1) eine gleichlautende Ausfertigung dieses Antrages
- 2) eine Beschreibung mit Ansprüchen
- 3) eine Lichtpause
- 4) eine vorbereitete Empfangsbescheinigung mit Briefumschlag.

ELECTROACUSTIC
Gesellschaft m.b.H.

gez.: Schultes gez.: Lapp

PA.618793*16.11.57

ELECTROACUSTIC
Gesellschaft m.b.H.

Kiel, den 14. November 1957
PA-Sm/Ba.

Elektromechanischer oder elektroakustischer Wandler

Es ist bekannt, elektroakustische Biege- oder Torsionswandlerelemente aus zwei Schichten eines Materials, beispielsweise des piezoelektrischen Seignettsalzes oder des elektrostriktiven Bariumtitanat, aufzubauen. Es ist auch bekannt, für Zwecke der Schallerzeugung in der Dickenschwingung angeregte Platten aus solchem Material zu verwenden.

Für viele Zwecke ist es erwünscht, Wandlerelemente aus sehr dünnen Schichten eines piezoelektrisch oder elektrostriktiv wirksamen Materials herzustellen. Aus den bekannten Materialien mit hohem piezoelektrischen oder elektrostriktiven Effekt haben sich bisher Schichten, deren Dicke nur wenig unter 1 mm liegt, nur mit Schwierigkeiten herstellen und verarbeiten lassen. Sehr dünne Schichten etwa unter ein Zehntel mm Dicke sind aus solchem Material für praktische Zwecke noch nicht hergestellt worden. Selbst wenn die mit erheblichen Schwierigkeiten verbundene Herstellung gälänge, könnten solche Schichten wegen der großen Brüchigkeit des Materials nur mit größter Vorsicht verarbeitet werden, was eine industriell Verwertung überhaupt ausschließt.

Die Neuerung vermeidet diese Nachteile und ermöglicht darüber hinaus die Herstellung von Wandlern mit äußerst dünnen piezoelektrisch oder elektrostriktiv wirksamen Schichten, beispielsweise von wenigen tausendstel. mm Dicke.

Neuerungsgemäß besteht das Wandlerelement aus einer aufgedampften

- 2 -

Schicht oder mehreren solchen Schichten eines Materials mit vorzugsweise hoher Dielektrizitätskonstante, die auf eine elastische Unterlage aufgedampft sind.

Als Material für solche Schichten haben sich beispielsweise die Titanate oder Stannate der Erdalkalien Barium, Strontium oder Calcium als geeignet erwiesen. Die Schichten können aus einem dieser Stoffe einheitlich aufgebaut oder aus mehreren zusammengesetzt sein.

Die Verwendung dieser Materialien im Rahmen der Neuerung gestattet die Herstellung von Wandlerelementen mit sehr großer Kapazität, die bekanntlich mit abnehmender Schichtdicke größer wird. Andererseits lassen sich auch Wandler mit sehr kleinen Abmessungen bei normalen Kapazitätswerten herstellen.

Es ist an sich bekannt, Wandlerelemente, die aus elektrisch polarisierbarem Material bestehen, permanent zu polarisieren. Zur Erzeugung der permanenten Polarisierung sind bei Bariumtitanat Feldstärken von mehreren Kilovolt pro mm nötig, so daß bei den normalen Schichtdicken von wenigen mm bereits Spannungen bis zu zehntausend Volt benötigt werden. Ein nach der Neuerung aufgebautes Wandlerelement von beispielsweise ein hundertstel mm Dicke erfordert demgemäß eine Polarisierungsspannung von nur einigen hundert Volt, wodurch ebenfalls die Fertigung erheblich erleichtert wird.

Die bekannten Wandlerelemente, die aus dicken Schichten bestehen, haben eine genügende Steifigkeit, um unmittelbar für die Herstellung von Wandlern benutzt werden zu können. Man verwendet bei den bekannten Biegern aus Bariumtitanat stets Doppelschichten, da eine einfache Schicht bei Biegebeanspruchung praktisch keinen elektrostriktiven Effekt ergäbe.

- 3 -

- 3 -

Die Wandler Elemente nach der Neuierung, zumindest soweit sie aus sehr dünnen Schichten bestehen, benötigen einen mechanisch genügend festen Träger. Dieser Träger kann aus beliebigem leitenden oder nichtleitenden Material, zum Beispiel einem Metall oder einer Metallegierung, aus einem Kunststoff oder anderem geeigneten Material wie Glimmer bestehen.

Ein besonderer Vorteil der Neuierung ist es, daß der Träger beziehungsweise seine Oberfläche fast beliebig gestaltet werden kann, wodurch sich für die Herstellung von Wandler Elementen zahlreiche neue Möglichkeiten ergeben.

Durch Variation des Materials, der Dicke und der Form des Trägers hat man es in der Hand, unabhängig vom piezoelektrisch beziehungsweise elektrostriktiv wirksamen Material die mechanischen Eigenschaften des Wandler Elementes beinahe beliebig zu ändern und dem jeweiligen Verwendungszweck anzupassen.

Durch die Verwendung eines Trägers wird es im Rahmen der Neuierung auch möglich sein, als Bieger wirkende Wandler aufzubauen, deren wirksames Element nur aus einer einfachen Schicht besteht. In diesem Falle ergibt sich ein genügender Effekt, da bei Biegung die neutrale Faser bei genügender Dicke des Trägers stets in diesem verlaufen wird, so daß die wirksame Schicht in allen Längsfasern einheitlich gedehnt beziehungsweise gekürzt wird.

Die Wirkung des Wandler Elementes nach der Neuierung kann aber auch dadurch erhöht werden, daß zwei geeignet polarisierte und geschaltete elektrostriktive Schichten zu beiden Seiten des Trägers angeordnet werden. Es können auch mehrere solcher Schichten auf einer Seite des Trägers übereinander angeordnet sein.

In der beigefügten Zeichnung wird die Neuierung anhand einiger

- 4 -

- 4 -

schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele erläutert.

Figur 1 zeigt ein Wandlerelement mit zwei piezoelektrischen, elektrostriktiven oder dielektrischen Schichten 1 und 2, die mit den Elektroden 4,5 beziehungsweise 6,7 versehen und auf einen Träger 3 aufgetragen sind. Der Träger kann aus einem elastischen Material beispielsweise aus einer Kunststoffolie bestehen.

Bei Verwendung von elektrostriktivem Material können die Schichten in solcher Richtung polarisiert und derart zusammengeschaltet sein, wie dies bei bimorphen Wandlerelementen bekannt ist.

In Figur 2 ist ein als Mikrofon wirkender Wandler dargestellt. In dem Gehäuse 8 ist das entsprechend Figur 1 aufgebaute Wandler-element 10 mit Hilfe der Halterung 9 elastisch gelagert. Das vordere/^{freie}Ende des Wandlerelements ist an die konusförmige Membran 11 angekoppelt. Das Wandlerelement kann in diesem Falle auch nur einseitig mit einer dielektrischen Schicht versehen sein.

Figur 3 zeigt einen ebenfalls als Mikrofon verwendbaren Wandler, bei dem das Wandlerelement aus einer mit einer Bohrung versehenen Kreisscheibe 12 besteht, die zu beiden Seiten mit elektrostriktiven Schicht/^{en}belegt ist. Die Kreisscheibe ist vermittels der Schraube 13 unter Zwischenlegung von Gummischeiben 14, 15 am Gehäuse gehalten. Die Schallmembran 16 ist mit ihrem unteren Rand 17 an der Scheibe 12 durch Kleben befestigt.

Der in Figur 2 und 3 dargestellte Aufbau läßt sich auch für die Herstellung von Telefonen und Lautsprechern verwenden.

Figur 4 zeigt eine Druckmeßdose mit dem Gehäuse 8 und einer als

- 5 -

- 5 -

Träger für die elektrostriktive Schicht 19 ausgebildeten Membran 18. Die Membran 18 kann auch hier aus nichtleitendem Material beispielsweise Kunststoff oder aus leitendem Material beispielsweise Aluminium oder Stahl bestehen. Im letzten Fall kann die elektrostriktive Schicht direkt auf den Träger aufgedüpfelt sein, so daß dieser zugleich als Elektrode dient.

Figur 5 zeigt einen als Schallempfänger oder Schallgeber verwendbaren Wandler mit einer gewölbten Membran 18', auf deren Rückseite sich die elektrostriktive Schicht 19' befindet. Bei Erregung führt die Membran 18' Schwingungen um die Ruhelage aus, wobei die Schicht verkürzt wird, wenn die Membran nach oben schwingt, während sie gedehnt wird wenn die Membran nach unten schwingt. Hierbei werden die mechanischen Schwingungen in elektrische umgesetzt, ohne daß die Frequenz verdoppelt wird.

Bei Verwendung ebener Membranen kann eine Durchbiegung der Membran auch durch eine mechanische Vorspannung erzeugt werden.

Die Neuerung ist nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Es lassen sich beispielsweise auch mit einem Doppelschichtelement gemäß Figur 1 ausgestattete Wandlerelemente zum Aufbau von Tonabnehmern oder anderen Wandlern an sich bekannter Konstruktion verwenden.

Das Prinzip der Neuerung ist gleichermaßen anwendbar auf piezoelektrische Substanzen nach Art des Seignettsalzes, sofern sie unzersetzt verdampft beziehungsweise sublimiert werden können. Elektrostriktive Substanzen wie Bariumtitanat haben neben einem großen Nutzeffekt den Vorteil, daß dem fertigen Wandler eine be-


- 6 -

- 6 -

liebig gerichtete Polarisierung gegeben werden kann.

Die Neuerung ist endlich auch anwendbar auf dielektrische Wandler, bei denen Dimensionsänderungen des dielektrischen Materials durch die mechanische Kraftwirkung eines angelegten elektrischen Feldes erzeugt werden.

ELECTROACUSTIC
Gesellschaft m.b.H.

Kiel, den 14. November 1957 
PA-Sm/Ba.

Hinweis: Diese Unterlage (Beschreibung und Schutzanspr.) ist die zuletzt eingereichte; sie weicht von der Wortfassung der ursprünglichen Unterlage ab. Die Richtigkeit der Abweichung ist nicht geprüft. Die ursprünglich eingezeichneten Zeichnungen sind in der Zeichnung nicht dargestellt. Sie können jederzeit ohne Nachteil eines rechtlichen Interesses verändert gegeben werden. Auf Antrag werden hiervon auch Fotokopien oder Mikroformate zu den üblichen Frachten geliefert.

Schutzansprüche

1. Elektromechanischer oder elektroakustischer Biege- oder Torsionswandler mit einem piezoelektrischen, elektrostriktiven oder dielektrischen Wandlerelement, dadurch gekennzeichnet, daß dieses aus einer Schicht oder mehreren solchen Schichten eines Materials vorzugsweise mit einer hohen Dielektrizitätskonstanten besteht, die auf eine elastische Unterlage aufgedampft sind.
2. Wandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandlerelement aus einem elektrisch polarisierbaren Material aufgebaut und permanent polarisiert ist.
3. Wandler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandlerelement aus einer wirksamen Schicht oder mehreren Schichten besteht, die nur auf einer Seite einer elastischen Unterlage aufgetragen sind.
4. Wandler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandlerelement aus zwei wirksamen Schichten aufgebaut ist, die zu beiden Seiten einer elastischen Unterlage angeordnet sind.
5. Wandler nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandlerelement als Scheibe geformt ist, die in ihrer Mitte gehalten ist, wobei der Rand der Scheibe die

- 2 -

mechanischen Kräfte überträgt.

6. Wandler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandlerelement insbesondere bei Einspannung an den Enden beziehungsweise am Rande in der Richtung senkrecht zur dielektrischen Schicht gewölbt beziehungsweise mechanisch vorgespannt ist.
7. Wandler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das wirksame Wandlerelement aus elektrostriktivem Material beispielsweise einem Titanat oder Stannat eines Erdalkalimetalls wie Barium oder aus mehreren solchen Stoffen besteht.

PA.618793-16.11.57

Fig.1

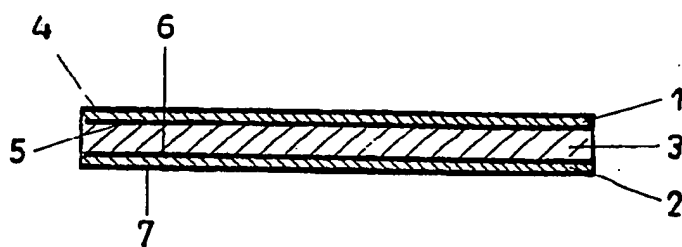


Fig.2

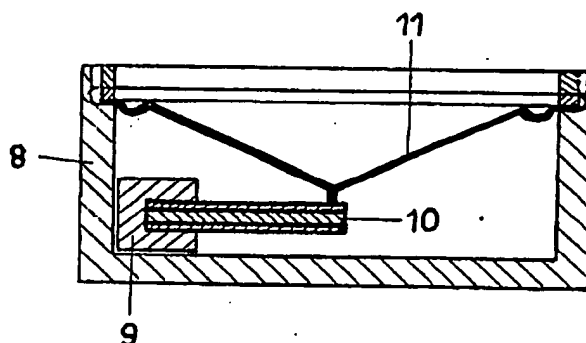


Fig.3

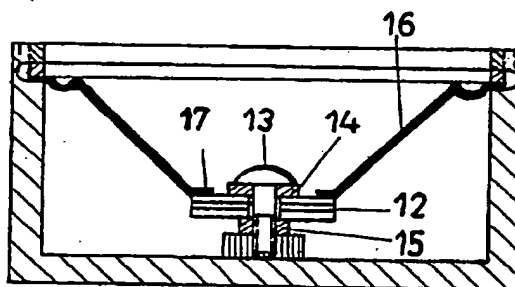


Fig.4

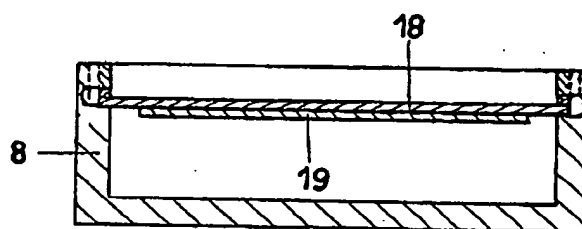
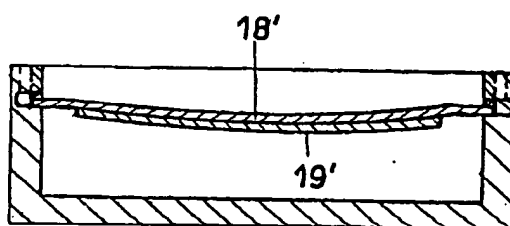


Fig.5



ELECTROACUSTIC
G.m.b.H. Kiel